

- EGGER, H., 1971. Gyermek és külvilág. Az első életévek jelentősége a gyermek fejlődésében. (Der Schweizerische Kindergarten. No 9. 395—407. p. — Külföldi Pedagógiai Figyelő 1972. (3. 226. old.)
- MARKOSZJAN, A., 1971. Az életkori fiziológia a pedagógusképzés rendszerében. (Szovetszkaja Pedagógika, No. 7. 75—81. p. — Külf. Ped. F. 1972. 1. 103. old.)
- GERÉB GY., 1970. Az iskola pszichés klímájáról. Tankönyvkiadó, Bp. 1972. GERÉB GY. — Modell-vizsgálatok a monoton munkavégzés néhány sajátosságának megállapítására. (Környezet és tevékenység. Pszichológiai Tanulmányok, XIII. 387—395. old.) 1972. Pszichológia. Tankönyvkiadó, Bp.
- MICHAEL ARGYLE, 1964. PSYCHOLOGY AND SOCIAL PROBLEMS. Chapter 5. Delinquency and crime. 59—73. Methuen. CO LTD. Országos Pedagógiai Könyvtár.
- Külföldi Pedagógiai Figyelő 6—7—8. sz. 1970.
- GULÁCSY É., 1972. Pestalozzi a modern gyermekvédelem megalapítója. Doktori Értekezés. (I—II—III. rész. Szegedi József Attila Tudományegyetem.) Kézirat.
- M. R. WALCH, 1952. Pestalozzi and the Pestalozzian Theory of Education; A critical study. The C. University of America Press Washington (76—112. old.): „Pestalozzi mint pszichológus” c. fejezet.
- A nehezen nevelhető gyermekek orvosi kezelése, pedagógiai gondozása. Nemzetközi Kongresszus. NSZK. 1958. — Szerk.: EBERMAIER, K.: 1959. Düsseldorf, August Bagel Verlag. — Magyar Pedagógia, Ismertetés. 1962. (491—494. old.)
- VECKŐ J., 1965. Gyermek- és ifjúságvédelem. Jegyzet. 162. l.



HORVÁTH DÉNES—PÁSZTOR ÁGNES

Tanárképző Főiskola, Pécs.

## Az elemi formák bonyolultsága. Egy konkrét feladatsor feldolgozása közben felmerült problémák

### ELSŐ MEGKÖZELÍTÉS

*A henger mint elemi forma. Az elemi forma bonyolultsága.*

Az általános iskolai rajzoktatás rendszerében mindig hangsúlyt kapott a két, elemi forma, a hasáb és a henger ábrázolása. A dolgozat a henger vonalas ábrázolása közben felmerült problémákat tárgyalja.

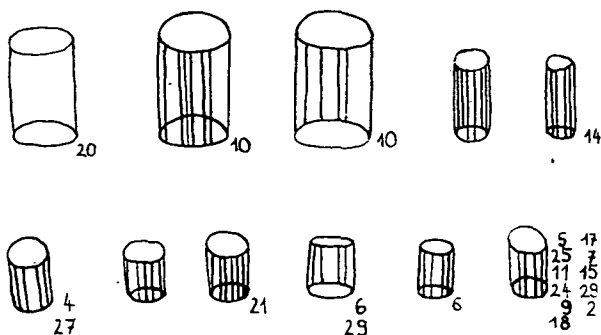
A henger vonalas ábrázolása esetén általában a két kontúralkotót, az alap- és fedőlapot kifejező vonalat használjuk. A rajzok elbírálásánál a fedőlapot és az alaplaptól kifejező görbe nagyságának változását, összehangoltságát vesszük figyelembe. Ezekkel az eszközökkel még nem fejezzük ki a henger szerkezetét, a palástot felépítő alkotók által adott lehetőségeket nem használjuk fel. Az alkotók végpontjaikon meghatározzák az alaplaptól és fedőlapot adó görbét, a vezérgörbét és viszont. Az eddigiekben csupán a görbék rajzával fejeztük ki az alkotók végpontjait. Pedig az alap- és fedőlap görbéjének jó összehangoltságát (a helyes rálátást, alálátást) az alkotókkal jobban értelmezhetjük, tehát a henger szerkezetét így közelíthetjük meg értelmesebben.

Amennyiben a kontúralkotókon belüli hengerpalást-tartományt több alkotóval határozzuk meg, a henger pontosabb téri szerkezetét, geometriáját írjuk le. A henger alap- és fedőlapjának záróvonala egyértelműen meghatározza a két síklapot. A palást térben elfordul és szabályos fordulatot leírva visszatér, tehát jóval bonyolultabb szerkezet, mint a két záró síklap. Ezért figyeljük a hengerpalástot felépítő alkotókat. (A felületet nem görbékkel írjuk le.)

*A problémák bemutatása a feladatsor által*

A feladatsorral kényszerhelyzetet teremtünk a hengerpalást körüljárására, az alkotók felhasználásával.

Két alkotó közti felület meghatározza a hengerpalást egy darabját. Tehát nem az alap- és fedőlap görbéjét kötjük össze egyenesekkel, hanem a hengerpalástot mint egészet, alkotók által meghatározott részfelületekként vizsgáljuk. A részfelületek forgatásával biztosítjuk a henger körüljárását.



Feladatsort előkészítő rajzok

### A feladatsor meghatározása

A feladatsor indítása előtt a vezérgörbék és a kontúralkotók által meghatározott henger felületén alkotókat veszünk fel. Értelmezzük az alkotópárok közötti felületet, megvilágítjuk, hogy ezekből áll össze a hengerpalást felülete. (A feladatsort előkészítő rajzok.)\*

A részfelületek és az alkotók megnevezésénél mindig az egész palást felületére vonatkoztatunk. Vagyis a hengerpaláston elfoglalt helyük szerint nevezzük őket elől- vagy hátullevőnek, ill. domborúnak, homorúnak. (Ellentmondás nélkül tehetjük, hiszen a felvett részfelület görbületétől függően csak egyféleképpen egészíthető ki hengerpalásttá.\*\*)

Feladatsorunk az alábbi feladatokat tartalmazza:

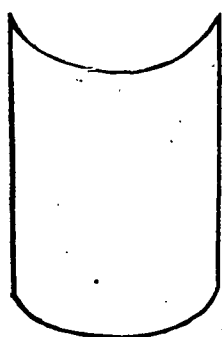
1. feladat: A sokat használt kontúralkotó által meghatározott, homorú oldalával teljesen felénk forduló felület rajza. A megrajzolt alkotók száma kettő. (Az 1. feladat rajza.)

2. feladat: Az eddig kontúralkotókkal meghatározott hengerpalástot előre megnöveljük és két alkotóval határoljuk.

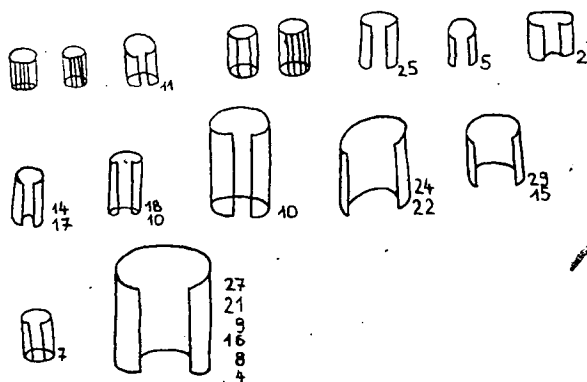
A felület felénk forduló. A megrajzolt alkotók száma négy. (A 2. feladat rajzai.)

3. feladat: A teljesen felénk forduló és a felénk forduló változatok számát a részfelületek illeszkedésével növeljük. Egy részfelületnél a megrajzolt alkotók száma 2—3—4. (A 3. feladat rajzai.)

4. feladat: A részfelületek illeszkedésével a teljesen elforduló és az elforduló felületek változatainak számát is növeljük. A megrajzolt alkotók száma 2—3—4. (A 4. feladat rajzai.)



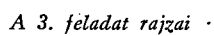
1. feladat rajza



A 2. feladat rajzai

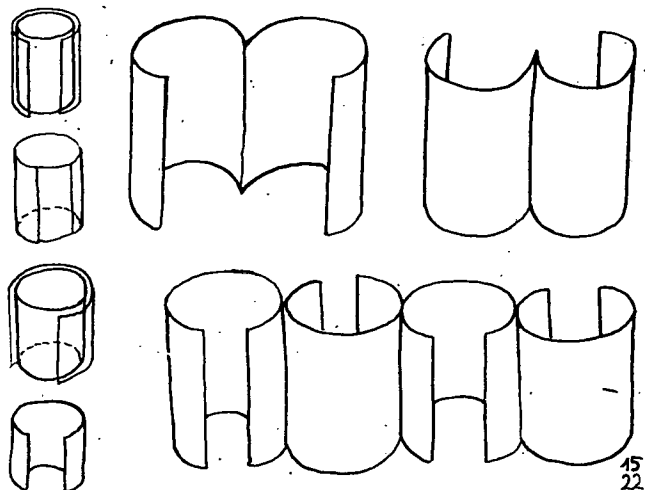
\* A feladatsort előkészítő rajzok és a feladatok rajzai gyermekrajz másolatok.

\*\* A részfelületek viszonya a szemlélőhöz az 1. ábrán kap magyarázatot.



### A gyermekrajzok válogatása és a feldolgozás szempontjai

A gyermekrajzok válogatását és összeállítását a következő módon végezzük: A feladattól változatokat válogatunk ki. A változatok a különböző részfelületek. A változatok elrendezésében a megoldás minősége is szempont, melynek elemzésére nem a tanulmányunkban térünk ki.



1—4. feladat rajzai

A változatok mellé írt szám a változatokat készítő tanulók sorszáma. Az egy tanulónál többször előforduló ugyanazon változat előfordulási számától eltekintünk. A táblázatból ezért nem látható, hogy egy tanuló egy változatot hányszor használ.

Felmérjük, hogy a gyerekek a feladat során hány és milyen részfelület-megoldásig jutnak.

Ellenőrizzük, hogy a hengerpalást mely darabjára eső alkotókat és mely kapcsolódásaikat használják.

### A feldolgozás rendszere

A felmérés nem terjedhet ki a részfelületeket határoló összes alkotó vizsgálatára, azok nagy száma miatt. Ezért hat csoportra osztjuk őket. Elnevezésük és jelölésük a következő. (1. ábra.)

1. Baloldali kontúralkotó,
2. Bal hátsó alkotó,
3. Jobb hátsó alkotó,
4. Jobboldali kontúralkotó,
5. Jobb első alkotó,
6. Bal első alkotó.

Ezek szerint egy típusba a tartományukban különböző helyen levő alkotók sokasága tartozik. (Eltekintve a kontúralkotóktól.) (1. ábra.)

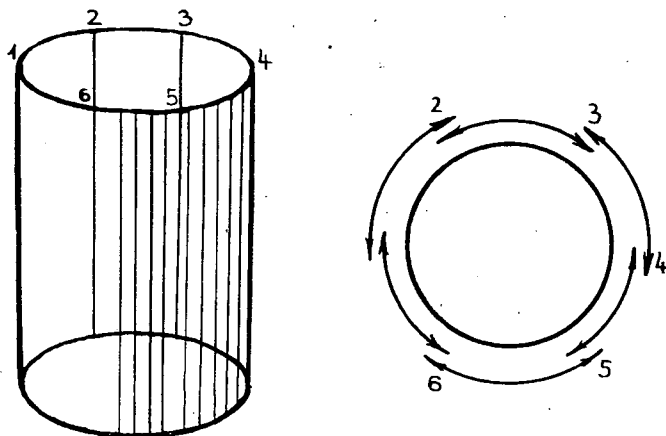
A vezérgörbe görbületéből adódik, hogy a felület záróalkotóját két típusba is sorolhatnánk. Ilyenkor a részfelület karaktere és a másik záróalkotó helyzete alapján döntünk.

Az alkotók változatait egy ponton jelöljük a kördiagramban, tehát a jobbra-balra eső alkotók általa kapnak jelölést. (2. ábra.) A részfelületek változatai az alkotó változatokkal határolódnak. Kis betűkkel jelöljük őket.

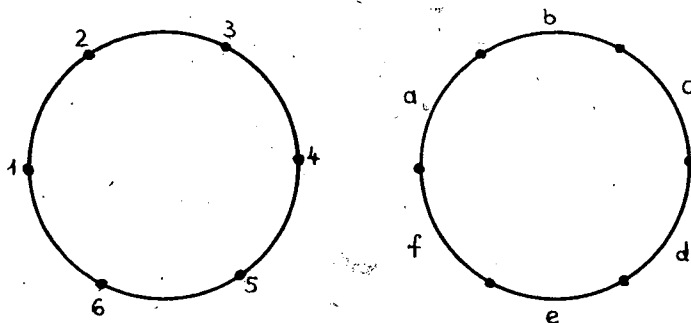
A felületet csak az alkotók típusaival jellemzzük, az alkotók besorolását a felső vezérgörbéhez való illeszkedésük határozza meg. Minden egyébtől eltekintünk. (Pl. a vezérgörbék hibás rajza.) A létrehozható részfelület változatok száma 31.\*

\* A részfelület változatainak számával a feladatsorban, használható részfelületek alcím alatt foglalkozunk.

A részfelület változatok az alkotó változatokat tartalmazzák. Pl. figyeljük meg a 14. kör-diagramot.\* A középső változat *e*. Az *e* változatot az 5. és 6. alkotó határolja. Az 5. a jobb oldali első alkotót, a 6. a bal oldali első alkotót tartalmazza. Tehát a kontúralkotókig terjedő első részfelületet bejártnak tekintjük. Hiszen ez a tanuló az *e* változatot többször is bejárja, az 5. és 6. alkotó nagyobb felületen mozdul el.



1. ábra



2. ábra

A 14. kördiagramnak külső változata *f*, *a*, *b*, *c*, *d*. A részfelületet az 5. és 6. alkotó határolja, megrajzolt még az 1—4 kontúralkotó. Tehát az 1—4 kontúralkotókkal lezárt első részfelületet bejártnak tekintjük. A kontúralkotóktól hátrafelé eső részfelületek csak vezérgörbével jelöltek, alkotókkal nem. Az alkotók által bejártnak nem tekinthetjük.

A 14. kördiagram belső változata *a*, *b*, *c*. A részfelületet az 1—4 kontúralkotók határolják. A részfelület csupán vezérgörbével jelölt, tehát alkotók által bejártnak nem tekinthetjük.

Ezzel ismét bizonyítható, hogy a csak kontúralkotókkal és vezérgörbével jelölt hengereknél a palást felülete gondolatilag nem áttekinthető.

A gyermekrajzok adatait először az 1. táblázatban rögzítjük. A táblázatról készítjük a kör-diagramokat.

\* A koncentrikus körök nagysága nem a hengerek nagyságkülönbségeit jelöli, csupán az adatok rögzíthetőségét könnyíti.

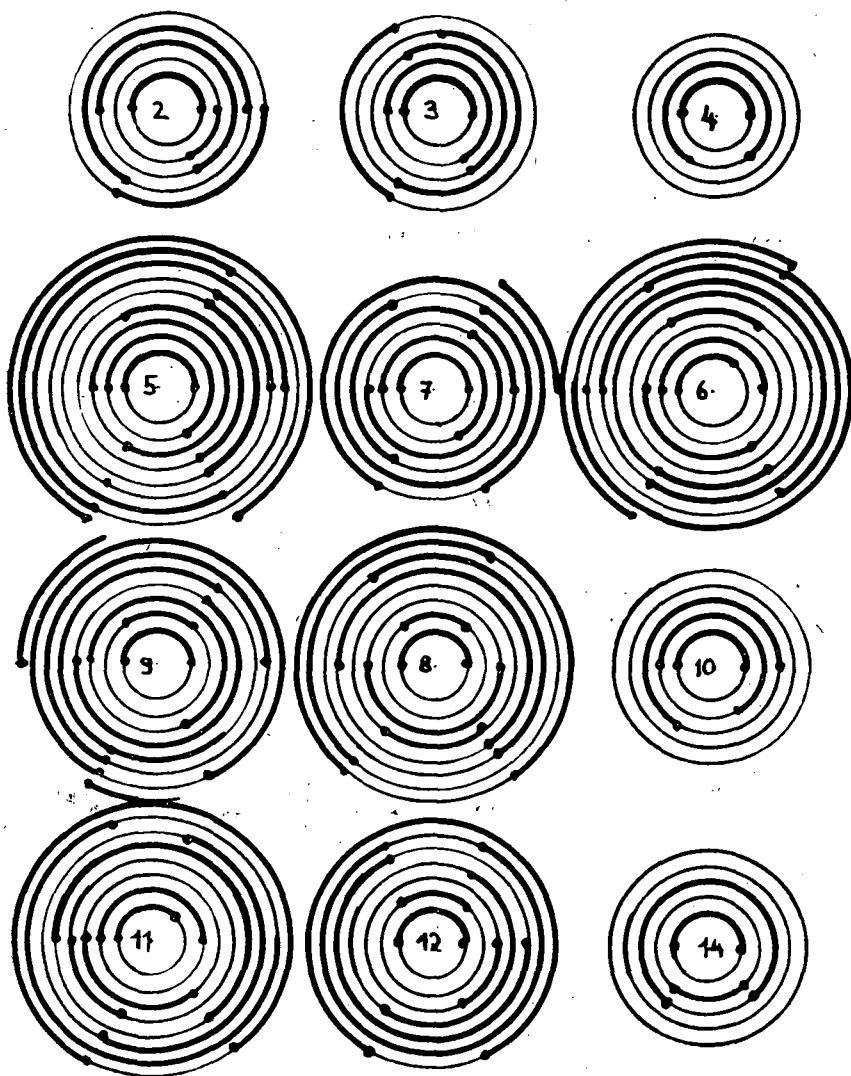
részfelület változatok	1.feladat	2.feladat	3.feladat	4.feladat	1-4.feladatsor
64					
2					
8					
23					
22					
7					
3					
13					
4					
5					
20					
42					
6					
43					
58					
33					
53					
63					
17					
39					
57					
52					
61					
32					
48					
60					
12					
26					
45					
62					
59					

1. táblázat

A táblázat vízszintes soraiban a részfelület változatok, függőleges oszlopaiban az azonos feladathoz tartozó részfelület változatok sorakoznak. Az utolsó oszlopban a feladatsor részfelület változatai vannak.

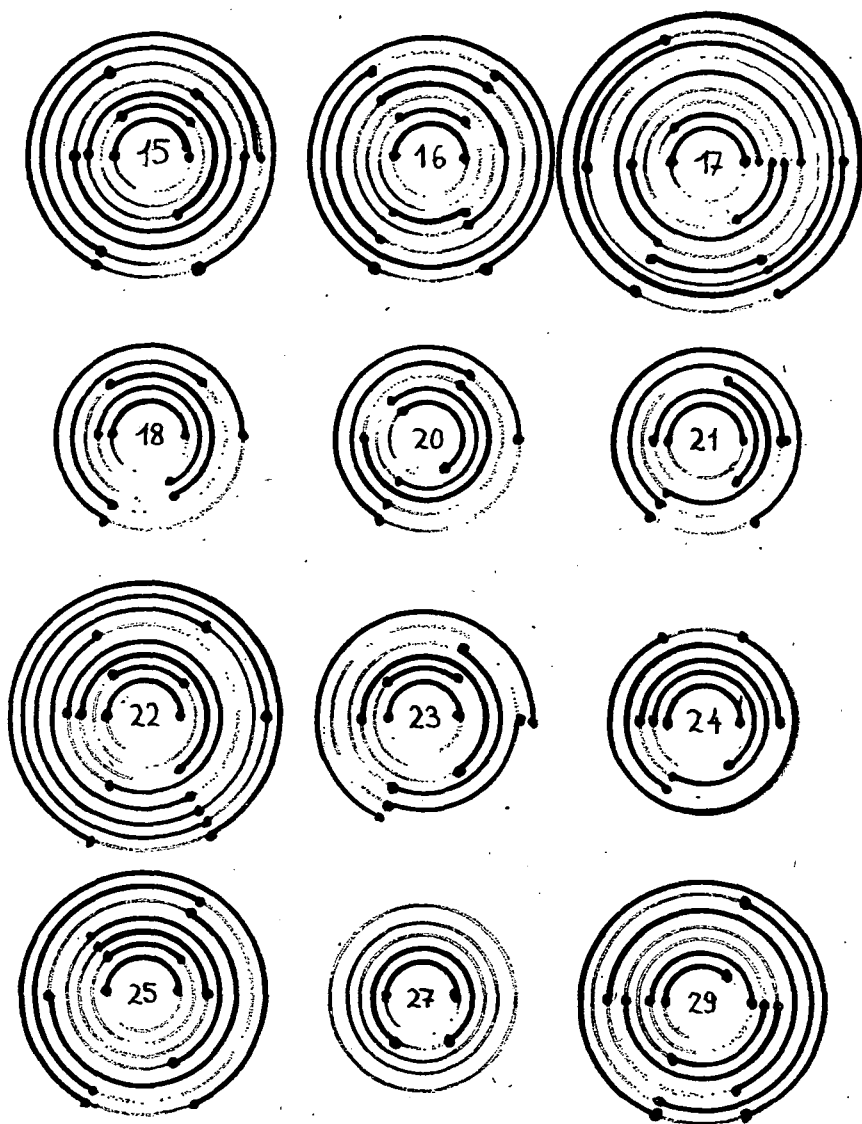
A táblázat minden beosztásában 30 egység szerepel, melyben az egyes tanulók által meg-  
rajzolt részfelület változat az osztályozási napló szerinti sorszám alapján kerül betöltésre.

A feladatsort 24 tanuló végezte el. Az 1., 13., 19., 26., 28., 30., sorszámu helyek min-



*Kördiagramok I.*

*(A tanulóként használt részfelületváltozatok)*



Kördiagramok II.  
(A tanulóként használt részfelületváltozatok)

denült üresek. Az 1. táblázatban az adatok feladatonként és részfelület változatokként rögzítettek. Hogy az egyes tanulók milyen részfelület változatokat használnak, az a táblázatban nem elég szemléletesen jelentkezik. Ezért az egyes tanulók által használt részfelület változatokat a kördiagramokon rögzítjük. A kördiagram adatait a 2. táblázatba tömörítjük.



2. táblázat

A tanulók sorszáma	Részfelület változatok száma	Homorú		Homorú összegezve Domború összegezve
		bal Domború bal	jobb Domború jobb	
2.	5	0 2	0 2	0 4
3.	5	3 2	0 2	3 4
4.	5	0 1	0 1	0 2
5.	9	1 3	3 5	4 8
7.	7	1 2	3 2	4 4
6.	9	2 3	4 3	6 6
9.	8	1 4	3 2	4 6
8.	8	2 3	2 4	4 7
10.	3	0 1	0 1	0 2
11.	8	1 3	2 3	3 6
12.	7	3 2	3 2	6 4
14.	3	0 2	0 2	0 4
15.	7	2 2	2 2	4 4
16.	7	3 3	3 3	6 6
17.	9	2 3	0 4	2 7
18.	5	1 2	1 2	2 4
20.	5	2 3	2 1	4 4
21.	5	0 3	1 2	1 5
22.	8	2 2	2 5	4 7
23.	5	1 2	2 1	3 3
24.	5	1 2	1 1	2 3
25.	7	3 2	3 2	6 4
27.	2	0 1	0 1	0 2
29.	7	0 3	2 2	2 5

A domború és homorú felületrészen elhelyezkedő alkotók jobb vagy bal oldaliak. A 2. táblázat ezek számosságát gyűjti össze.

A tanulók sorszáma	Részfelület változatok száma	H o m o r ú		Homorú összegezve Domború összegezve
		bal	jobb	
		D o m b o r ú		
		bal	jobb	

Ez a 2. táblázat egy sora.

Ennél a számosságnál nem szabad elfelejteni, hogy csak a változatok számát jelöljük, előfordulásuk gyakoriságát nem. Tehát a 2. táblázat számadatai azt mutatják be, hogy a tanulók által használt részfelület változatokkal a hengerpalást domború és homorú felületének jobb és bal oldali részeit milyen mértékben építhetik.

Pl. a 17. sorszámú tanuló 9 részfelület változatot használ. A 9 részfelületet határoló alkotók (a kontúralkító és a vele egybeeső részfelületet határoló alkotóktól eltekintve) közül a domború felület bal oldalára 3, jobb oldalára 4, a homorú bal oldalára 2, jobb oldalára 0 esik. Tehát a domború felületre 7, a homorú felületre 2 alkotó jut összegezve.

### A hengerpalást építhettségének fokozatai

1. Csak a domború felület értelmezett. (A 2., 4., 10., 14., 27. kördiagram.) Ezen megoldások között különbség annyiban jelentkezik, hogy a hengerpalást domború részének belső tartományát kevesebb (10., 14., 27.) vagy több (2. és 4.) változattal szerényebben vagy gazdagabban formálják. A csak domború felületet értelmezők használják a legkevesebb változatot. (2—5 változat)

2. A domború felület és a homorú felület jobb vagy bal oldala értelmezett. (A 3., 17., 21., és a 29. kördiagram.)

A változatok számossága növekedik. Feltűnő, hogy a 17. sorszámú tanuló 9 részfelület változattal dolgozik.

3. A domború és homorú felület is értelmezett. (5., 7., 6., 9., 8., 11., 12., 15., 16., 18., 20., 22., 23., 24. és a 25. kördiagramok.)

A domború és homorú felület általában nem egyforma hangsúllyal értelmezett; ezek alapján az alábbi típusokat fedezhetjük fel.

a) Egyetlenül a domború vagy a homorú felületen van a hangsúly. Pl. a 22. sorszámú tanuló a hengerpalást domború felületének jobb oldalát hangsúlyozza.

b) A hangsúly a domború felületen van. Pl. a 11. sorszámú tanulónál.

c) A hangsúly a homorú felületen van. Pl. a 12. sorszámú tanulónál.

d) A hangsúly harántirányú. Pl. a domború felület bal oldalával együtt a homorú felület jobb oldala nagyobb mértékben épített. Pl. a 9. sorszámú tanulónál.

e) A domború és homorú felület egyenletesen művelt. Pl. a 15. sorszámú tanulónál.

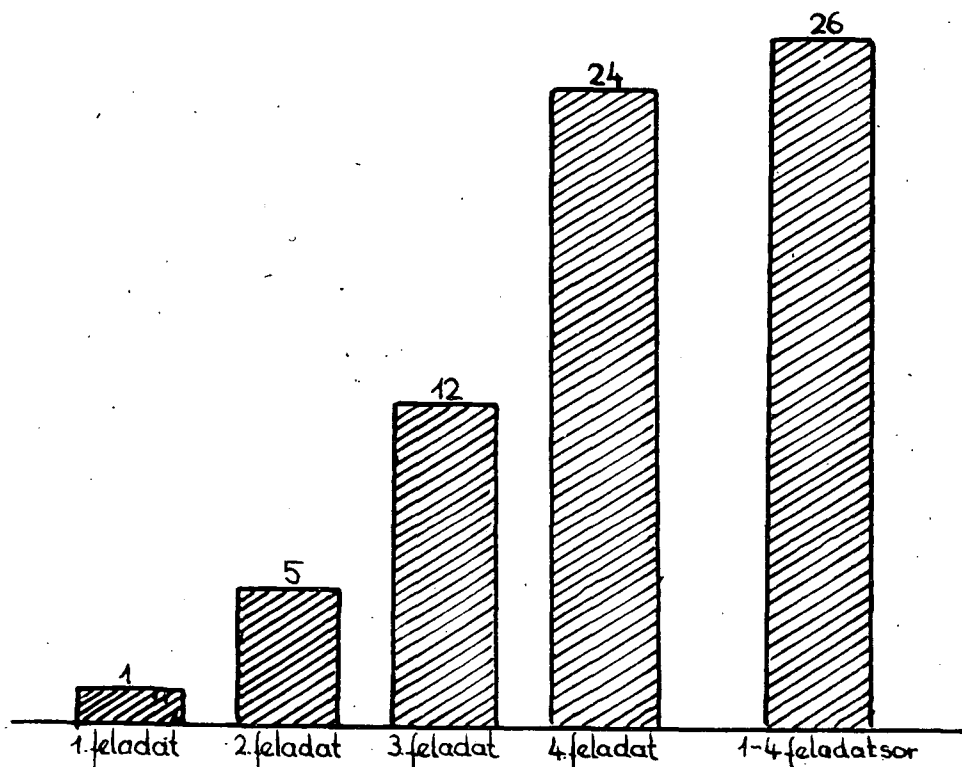
### Összegezés és következtetés

Összegezve megállapíthatjuk, hogy a hengerpalást részfelületeinek rajzolásánál a felénk forduló domború felület uralkodik. Vannak tanulók, akik csupán ezt a területet járják be.

Általában az egyenlőtlenség a jobb és bal oldal közt is megmutatkozik.

Az egymás után következő feladatok újabb és újabb részfelület változatok felfedezésére és használatára készítetik a tanulókat. Az oszlopos diagram szemlélteti a feladatonként használt részfelület változatok számának növekedését az osztály keresztmetszetében. A 4. feladatnál már 24, az egész feladatsorban 26 változatot használnak. Feladatsorunk eredményes, hiszen a létrehozható változatok száma 31.

A négy feladtból álló feladatsor megfelelő továbbfejlesztésével a használt részfelületek számának növekedését biztosíthatjuk. Ezt az egyes tanulókra lebontva az egyes tanulók részére összeállított feladatokkal érhetnénk el eredményesebben.



Oszlopos diagram

## MÁSODIK MEGKÖZELÍTÉS

### A hat elemi felületből épülő hengerpalást összes részfelülete

Áttekintjük és újraértelmezzük az eddig tárgyaltakat. A hengerpalást végtelen sok alkotót tartalmaz. A két alkotó közötti felület meghatározza a hengerpalást egy darabját.

A hat jellemző alkotó kiemelésével a hengerpalástot hat jellemző darabból építjük. Ezek a darabok önmagukban is összetettek, hiszen alkotóikkal sok kis darabra oszthatjuk őket.

A hat jellemző darab páronként közös határoló alkotóikkal egymáshoz illeszkedve a hengerpalást egészét adja, ezért a hengerpalást elemeinek tekintjük őket. Tehát a hengerpalást elemei az, a, b, c, d, e, f elemi felületek.

A meghatározott hengerpalást elemekből a hengerpalást részeit képezhetjük, ezek a részfelületek. A részfelület tartalmazhat 1, 2, 3, 4, 5 vagy 6 elemi felületet. Ezek a részfelületek az egy-, két-, három-, négy-, öt-, hatelemű részfelületek. A teljesség miatt a nulla elemű részfelülettel kezdjük a felsorolást. A hat elemi felületből képezhető összes részfelület:

#### 1. (0) Nulla elemű részfelület

Egyelemű részfelület (6 db)

\* 2. (a)

\* 5. (d)

\* 3. (b)

\* 6. (e)

\* 4. (c)

\* 7. (f)

### Kételemű részfelület (15 db)

- |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| * 8. (a, b) | 9. (a, c)   | 10. (a, d)  |
| 11. (a, e)  | *12. (a, f) | *13. (b, c) |
| 14. (b, d)  | 15. (b, e)  | 16. (b, f)  |
| *17. (c, d) | 18. (c, e)  | 19. (c, f)  |
| *20. (d, e) | 21. (d, f)  | *22. (e, f) |

### Háromelemű részfelület (20 db)

- |                |                |               |
|----------------|----------------|---------------|
| *23. (a, b, c) | 24. (a, e, d)  | 25. (a, b, e) |
| *26. (a, b, f) | 27. (a, c, d)  | 28. (a, c, e) |
| 29. (a, c, f)  | 30. (a, d, e)  | 31. (a, d, f) |
| *32. (d, e, f) | *33. (b, c, d) | 34. (b, c, e) |
| 35. (d, c, f)  | 36. (b, d, e)  | 37. (b, d, f) |
| *38. (b, e, f) | *39. (c, d, e) | 40. (c, d, f) |
| 41. (c, e, f)  | 42. (d, e, f)  |               |

### Négyelemű részfelület (15 db)

- |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| *43. (a, b, c, d) | 44. (a, b, c, e)  | *45. (a, b, c, f) |
| 46. (a, b, d, e)  | 47. (a, b, d, f)  | *48. (a, b, e, f) |
| 49. (a, c, d, e)  | 50. (a, c, d, f)  | 51. (a, c, e, f)  |
| *52. (a, d, e, f) | *53. (b, c, d, e) | 54. (b, c, d, f)  |
| 55. (b, c, e, f)  | 56. (b, d, e, f)  | *57. (a, d, e, f) |

### Ötelemű részfelület (6 db)

- |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| *58. (a, b, c, d, e) | *59. (a, b, c, d, f) | *60. (a, b, c, e, f) |
| *61. (a, b, d, e, f) | *62. (a, c, d, e, f) | *63. (b, c, d, e, f) |

### Hatelemű részfelület (1 db)

64. (a, b, c, d, e, f)

### A feladatsorban használható részfelületek

A részfelületek között vannak olyanok, amelyeknél az elemi felületek mind illeszkednek, másoknál nem. Az utóbbinak a 64 részfelület közül 33 felel meg. Az illeszkedő részfelületek száma 31, ezeket \*-gal jelöltük. A tanulók a feladat értelmében csak az illeszkedő elemi felületeket használják.

A feladat értelmében használható részfelületeket kiemelten a 3. táblázatba tömörítettük. A megrajzolt alkotók: a határoló alkotók és a kontúralkotók ponttal vannak hangsúlyozva.

Ha a homorú felületet teljesen felénk fordulónak nevezzük, akkor a részfelületek a következők:

Teljesen felénk forduló (homorú) 2, 3, 4, 8, 13, 23.

Felénk forduló (domború-homorú). A megrajzolt alkotók teljesen láthatók. 12, 17, 26, 33, 43, 45, 48, 53, 58, 60, 64.

Teljesen elforduló (domború): 5, 6, 7, 20, 22, 42.

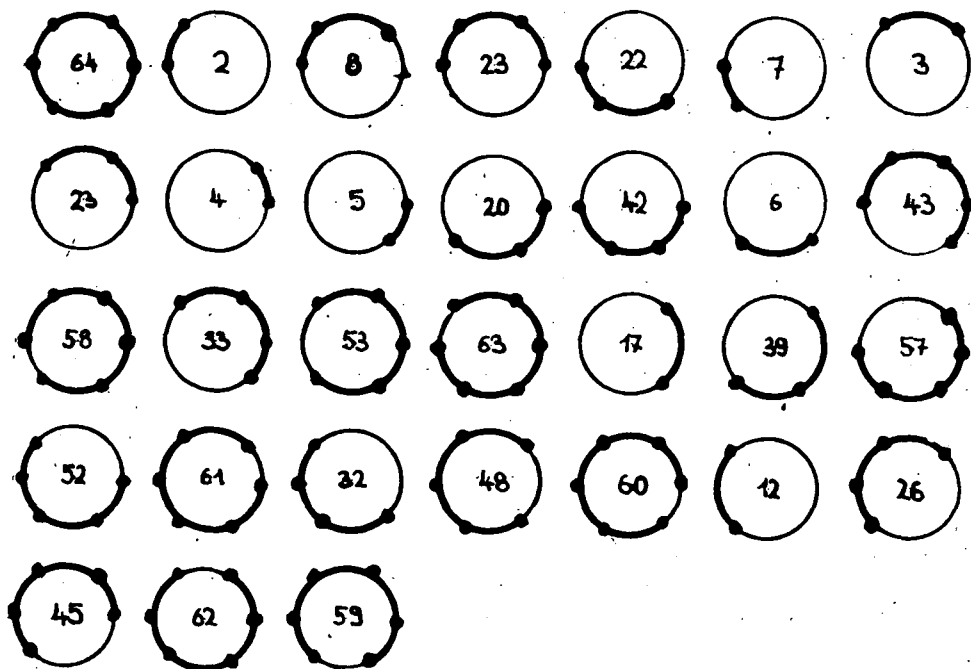
Elforduló (domború-homorú). A megrajzolt alkotók nem mindegyike látható teljesen. 12, 17, 32, 39, 48, 52, 53, 57, 61, 62, 63.

### Az összes részfelület struktúrává szervezésének feltétele

Ha a részfelületekkel végzett illeszkedéseket egyértelműen műveletként tudnánk meghatározni, akkor az újonnan létrehozott részfelületet a művelet eredményének tekinthetnénk. Belátható, hogy az illeszkedés művelete által létrehozott részfelület az összes részfelület közül valamelyik.

Ha az illeszkedés művelete segítségével minden egyes részfelületet minden egyes részfelülettel kapcsolatba hoznánk, akkor az összes párok halmazát kapnánk ( $64 \cdot 64 = 4096$ ). Mivel az előzőek szerint minden pár egyértelműen megfeleltethető lenne a 64 részfelület valamelyikének, ezért formastruktúráról beszélhetnénk. Így szervezhető a hengerpalást formastruktúrává.\*

\* Evvel a gondolattal Horváth Dénes: Háromműveletes forma- és térstruktúrák c. tanulmánya foglalkozik.



3. táblázat

#### *Részfelületek részstruktúrává szervezése*

Korábban megállapítottuk, hogy az egymás után következő feladatok újabb és újabb részfelület változatok felfedezésére és használatára készítetik a tanulókat. A változatok számát a részfelületek illeszkedésével növeljük.

Tanulónként megállapítottuk, hogy a részfelületek illeszkedése egy idő után nem növeli a részfelületek számát. Az újabb és újabb részfelületek mind a már ismert változatokkal kapnak megoldást.

Ha lenne olyan tanuló, aki létrehozná a feladat értelmében az összes részfelület változatot, akkor természetesen illeszkedéseikkel is mindig ezeket alkothatná újra. Vagyis az illeszkedés művelete segítségével minden egyes részfelület minden egyes részfelülettel kapcsolatba kerülne, és létrejönne az összes párok halmaza. (A feladat értelmében használható összes részfelület 31, a belőlük képzett összes párok száma  $31 \cdot 31 = 961$ ). Mivel minden pár egyértelműen megfeleltethető a 31 részfelület valamelyikének, ezért itt is formastruktúráról beszélhetnénk.

A 64 részfelületnek a 31 részfelület egy része. A 64 részfelületből képzett formastruktúrának a 31 részfelületből képzett formastruktúra része, úgy mondjuk, részstruktúrája.

Ha lenne olyan tanuló, aki a 31 részfelületből képzett formastruktúrát létrehozná, a 64 részfelületből képzett formastruktúra részstruktúráját használná.

Mivel a 31 részfelületből képzett részstruktúrában szereplő párok száma igen magas (961), nem törekedhetünk tanulónként valamennyi létrehozására.

Mivel a 31 részfelületből képzett részstruktúra jól kifejezi a 64 részfelületből épült struktúrát, ebből következik, hogy a részstruktúrát is megfelelően kifejezi egy kisebb számú részfelületből álló kisebb részstruktúra. Természetesen a részstruktúra nem minden kisebb részstruktúrája ilyen.

Egy bonyolultan jelentkező formastruktúrát egyszerűen csak a karakteres részstruktúráival tudjuk kifejezni.

A feladatsor elemzése és a formastruktúra és a részstruktúra elemzése után megállapíthatjuk, hogy a tanulók a részfelületekből a feladat során részstruktúrákat építettek. Leszögezhetjük, hogy a tanulók képi kifejezése részstruktúrákban ölt alakot.

A különböző részstruktúrák használata különböző minőségi megoldásokat jelent, pl. a 4. sorszámú tanuló csak a domború felületnek, a 21. sorszámú tanuló a domború felületen kívül a homorú felület csak egy kis részének, 12. sorszámú tanuló főleg a homorú felületnek és a 15. sorszámú tanuló a domború és homorú felületnek egyenletes építésével, a különböző részstruktúrákkal, más és más minőséggel fejezték ki a hengerpalást struktúráját.

#### *Összegzés és következtetés*

A vizuális nevelésben az elemi formák kifejezésének eredményessége csak akkor valósulhat meg, ha előzőleg ezen formák szerkezeti összefüggéseit struktúrává szervezés közben fel tárjuk. Az elemi formák bonyolultsága megfoghatóvá válik.

A vizuális nevelésben az elemi formák tanulmányozását olyan feladatokkal kellene biztosítani, amelyekben az elemi formák struktúrává szerveződhetnek (anélkül, hogy a tanulók ezzel a fogalommal megismerkednének).

A tanulókat a használt részstruktúrák helyes megválasztására és ezáltal formastruktúrák kifejezésére kell tanítani.

Mint már annyiszor, a tanulmányunk alapján is megállapíthatjuk, hogy a jelenlegi tanterv erős revízióra szorul.



HADHÁZY TIBOR

Nyíregyháza. Tanárképző Főiskola

## Televíziós tanítási óra hatékonyságának vizsgálata

A tanítók, tanárok törekvése mindig az volt és most is az, hogy az ismereteket, az elsajátítandó anyagot lehetőleg minél jobb hatásfokkal adják át tanítványaiknak. Az oktatás módszerei és felhasznált eszközei is mindig változtak és tökéletesebbek e törekvések jegyében.

A különböző módszerrel tartott órák eredményességének egzakt formában történő megvizsgálására való törekvés csak napjainkban található meg elvétve. Didaktikai gyakorlatunkban szinte uralkodóvá vált ugyanis, hogy egy-egy oktatási módszer vagy eszköz alkalmazásának eredményességéről s így az óra hatékonyságáról az osztályátlag, azaz felmérések átlagának összehasonlítása alapján vonnak le következtetéseket (ami önmagában még nem is lenne baj!), a megállapítások egzakttségéhez elengedhetetlenül szükséges további vizsgálatok pedig teljesen elmaradnak, vagy esetleg csak utalás történik rájuk.

A fejlődő pedagógiai-didaktikai tudomány azonban egyre inkább megköveteli állításainak, tételeinek egzakt formában történő megfogalmazását. Ezzel együtt jár, hogy elkerülhetetlenül bevonul e tudományokba alkalmazásként a matematika, pontosabban a valószínűségszámítás dinamikusan fejlődő új ága: a matematikai statisztika. Nem a pedagógiai tudományok elmatematizálódásáról van szó, hanem egy napjainkra oly jellemző törekvés vetületéről, alkalmazásról, ami által a felhasználó gazdagabbá lesz, termékenyebben fejlődhet.

Mint említettem, a kezdő lépések ezen a téren hazánkban is megtörténtek, de e vizsgálatok egy-két statisztikai jellemző kiszámítása után meg is rekednek. A továbbiakban egy következetesen végigvitt statisztikai vizsgálatot szeretnék ismertetni egy iskolatelevíziós adást felhasználó óra eredményességének megállapítására. Meg kell jegyezni, hogy a felhasznált statisztikai, matematikai fogalmak, tételek, levezetések stb. részletes ismertetése meghaladja a cikk célkitűzéseit. A felhasználáson túli mélyebb érdeklődés az irodalomjegyzékben közölt művek tanulmányozásával nyerhet kielégítést.